

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

BEST AVAILABLE COPY
COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 20 MAI 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

**PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)**

**INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE**

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

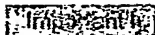
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2



Remplir impérativement la 2ème page.

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 IV / 19C500

REMISE DES FICHES DATE 31 JUL 2002 à l'INPI LIEU 75 INPI PARIS B N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 0209797 31 JUL 2002		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE CABINET LOYER 78 avenue Raymond Poincaré 75116 Paris	
Vos références pour ce dossier (facultatif) S02-0776BL/AM			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date ____/____/____	
ou demande de certificat d'utilité initiale		N° _____ Date ____/____/____	
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/> N° _____ Date ____/____/____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
"Perfectionnements aux dispositifs de contrôle de débit d'essence pour pompe à injection directe à haute pression"			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation FRANCE Date <u>11</u> / <u>07</u> / <u>2002</u> N° 02.08726 Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		SIEMENS AUTOMOTIVE HYDRAULICS SA	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		1 4 2 4 9 8 2 7 5 9 1	
Code APE-NAF		1 . . .	
Adresse	Rue	225, Quai Aulagnier	
	Code postal et ville	92600 ASNIERES SUR SEINE	
Pays		France	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

REMISE DES FICHS DATE 31 OCT 2002 LIEU 75 INPI PARIS B N° D'ENREGISTREMENT 0209797 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		08 540 17 190600	
Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>		S02-0776BL/AM	
<input checked="" type="checkbox"/> MANDATAIRE			
Nom		LEFEBURE	
Prénom		Gérard	
Cabinet ou Société		CABINET LOYER	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	78 avenue Raymond Poincaré	
	Code postal et ville	75116	PARIS
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		01 45 02 60 00	
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		01 45 02 60 99	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		courrier@cabinet-loyer.fr	
<input checked="" type="checkbox"/> INVENTEUR (S)			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
<input checked="" type="checkbox"/> RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
<input checked="" type="checkbox"/> RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :</i>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<input checked="" type="checkbox"/> SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Gérard LEFEBURE CPI n° 92-1148		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI L. GUICHET	

Dans la demande de brevet français n° 0208726 déposée au nom du même demandeur le 11 Juillet 2002, on a décrit un procédé de contrôle du débit d'une pompe à injection directe d'essence à haute pression ainsi que deux modes de réalisation de dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé.

5 Cette demande de brevet n° 0208726 concerne un procédé de contrôle de l'alimentation en essence à haute pression dans un circuit d'Injection Directe d'Essence permettant de supprimer la haute pression rémanente dans le cas où le moteur est arrêté et d'assurer un débit nul dans le cas où il agit en frein moteur consistant à employer des moyens (41, 42) ménageant un débit de fuite de la haute
10 pression (32) vers la basse pression (23) tel que lorsqu'un débit nul d'essence aux injecteurs est requis, le débit en sortie de pompe est nul et si nécessaire la haute pression rémanente peut fuir vers la basse pression.

Le procédé consiste plus particulièrement à employer pour la régulation de l'alimentation en basse pression de la pompe portant l'essence à haute pression une
15 électrovanne à tiroir et à relier le collecteur de sortie haute pression de la pompe à ladite électrovanne de façon à obtenir au travers de ladite électrovanne un débit de fuite permanent et recyclé vers la basse pression par ladite électrovanne.

Pour mettre en œuvre ce procédé, on a décrit dans la susdite demande de brevet un dispositif comportant : une alimentation en essence à basse pression par
20 une pompe (B); une pompe (P) à haute pression et un moyen (E) régulant l'alimentation en essence de ladite pompe (P) en amont de celle-ci, caractérisé par le fait que le moyen de régulation est une électrovanne (40) à tiroir (43) coulissant dans une chemise (42), cette électrovanne régulant le débit d'essence à basse pression qui la traverse en direction de la pompe et recyclant, par une fuite interne une portion de
25 la haute pression, vers la basse pression.

La présente invention concerne deux autres variantes de réalisations pour la mise en œuvre de ce procédé.

Selon une première variante on ajoute à l'électrovanne à tiroir (40-43) un clapet anti-retour piloté, qui est intercalé entre la basse pression (BP) amont et la
30 basse pression (BP) aval de l'électrovanne.

Selon une deuxième variante on ajoute un dispositif de régulation de fuite à la sortie haute pression (HP) de l'électrovanne.

A titre d'exemples non limitatifs et pour faciliter la compréhension de l'invention, on a représenté aux dessins annexes :

- Figure 1 : une vue schématique de la première variante du dispositif de régulation de débit selon l'invention.

5 - Figure 2 : une vue schématique de la deuxième variante du dispositif de contrôle.

Sur ces deux figures les éléments identiques ou analogues à ceux des figures 2 et 3 de la demande 0208726 portent, les mêmes références.

Il est rappelé que le dispositif comporte : une pompe d'alimentation B à basse
10 pression (BP), dite aussi pompe de gavage qui assure l'alimentation d'une pompe P qui est destiné à fournir de l'essence à haute pression (HP) à une chambre à haute pression à laquelle sont reliés les injecteurs, cette technique d'injection étant désignée par les constructeurs de moteurs par l'expression "common rail".

La pompe peut être n'importe quelle pompe capable d'alimenter ledit
15 "common rail" en essence à haute pression, c'est-à-dire de l'ordre de 200 bars.

Dans les exemples décrits, qui ne sont pas limitatifs, cette pompe est une pompe du type appelé pompe transfert qui comporte une partie huile et une partie essence qui sont séparées l'une de l'autre de façon étanche. L'huile, soumise par la pompe à un mouvement alternatif de va et vient, agit sur un élément déformable qui
20 exerce une action de pompage de l'essence.

Dans le cas particulier représenté aux figures, l'huile est soumise à des mouvements alternatifs de va et vient par des pistons creux 1. Ces pistons sont animés d'un mouvement alternatif parce qu'ils prennent appui par leur tête 2 sur un plateau oscillant. Ce plateau oscillant n'est pas représenté parce qu'il s'agit d'un moyen connu. Lorsqu'un piston 1 se déplace dans son cylindre 4, l'huile soulève le
25 clapet 5. Un organe déformable 9, en forme de soufflet est fixé de façon étanche à une extrémité 6 au support du cylindre 4 et à son autre extrémité 8 au clapet 5. Lorsque le piston 1 se déplace en sens inverse le clapet 5 se rabaisse. Il en résulte que le mouvements de va et vient de l'huile provoquent un mouvement de va et vient dudit clapet 5 et donc d'élongations et de contractions du soufflet 9.

30 Le soufflet 9 est placé dans une chambre remplie d'essence. Cette chambre n'est pas représentée parce qu'une telle disposition est connue. Les extensions et contractions du soufflet 9 provoquent un effet de pompage.

Chaque chambre dans laquelle se débat le soufflet 9 comporte une conduite 10 qui communique d'une part avec le circuit basse pression 20 par un clapet anti-retour 21 et d'autre part avec le circuit haute pression par un clapet anti-retour 31.

Lorsque le soufflet 9 se déploie sous l'effet de la haute pression de l'huile, il chasse l'essence à la même pression à travers le clapet 31 ; lorsqu'il se rétracte l'essence alimentée par la pompe BP traverse le clapet anti-retour 21 et pénètre dans la chambre dans laquelle le soufflet 9 se débat.

On utilise d'autre part une régulation amont du débit d'essence en régulant le débit d'essence arrivant à la pompe HP au moyen d'une électrovanne 40 disposée sur la canalisation 23 arrivant de la pompe BP et distribuant l'essence à la pompe HP par une conduite commune 22.

Il est connu des spécialistes que, dans la pratique, il est impossible de réaliser une électrovanne à tiroir n'ayant aucune fuite interne, ce qui est un inconvénient.

Comme exposé dans la présente demande 0208726, la présente invention consiste à utiliser l'inconvénient que présentent ces fuites internes pour résoudre le problème exposé plus haut.

Pour cela on va disposer sur la conduite 32, qui collecte la haute pression venant de la pompe, une dérivation aboutissant à l'électrovanne 40 de régulation du débit de basse pression allant à la pompe, de façon à recycler en permanence un débit de fuite d'essence sous la haute pression vers le circuit de basse pression à travers ladite électrovanne 40.

Dans le cas de la nouvelle variante représentée à la figure 1 de la présente demande on dispose un clapet anti-retour 50 entre la canalisation BP 23, située en amont de l'électrovanne 40 et la canalisation BP 22a, située en aval.

Le clapet anti-retour 50 est piloté par l'électro-aimant 45 au moyen d'une tige poussoir 51. Le clapet est contre-tenu en position fermée par un ressort 52 prenant appui sur un support 53, muni d'orifices 54 ; ce support 53 étant en appui contre le tiroir 43 de l'électrovanne 40.

En position repos, l'électrovanne 40 est fermée. La bille 50 repose sur son siège de façon étanche et le tiroir 43 recouvre le luminaire d'alimentation 42a. La fuite interne de l'électrovanne 40 est contenue dans l'enveloppe 41 du tiroir 43. C'est la position "zéro débit".

En fonctionnement, c'est-à-dire lorsque l'électrovanne 40 remplit son office de régulation, l'électro-aimant 45 est excité ; la tige 51 soulève la bille 50 et, par l'intermédiaire du support 53, pousse le tiroir 43, lequel découvre plus ou moins la lumière 42a alimentée en essence BP. Cette essence BP traverse les orifices 54 du support 53 et, la bille 50 étant soulevée, arrive à la canalisation 22a, qui alimente la conduite 22 d'alimentation BP.

Le débit d'essence BP arrivant à la pompe HP est ainsi régulé.

Afin de garantir un effort de pilotage sensiblement constant, un jeu fonctionnel est ménagé entre la bille 50 et le support 53, avec l'équation suivante :

$$(BP \times \text{Section bille}) + \text{Force ressort 52} = F \text{ ressort de rappel 44}$$

A l'arrêt moteur, l'électro-aimant 45 est désexcité, le tiroir 43 ferme la lumière 42a et la bille 50 revient sur son siège.

La haute pression qui demeure dans les conduites 32/32a va fuir, du fait de la fuite interne de l'électrovanne 40 vers la canalisation 23 de sorte que la pression HP rémanente est progressivement déchargée.

Cette variante a pour avantage d'assurer un réel débit zéro sans fuite de la pression de gavage (BP) comme cela est le cas dans les exemples de la demande précédente 0208726.

D'autre part, comme il n'y a plus de fuite sur le circuit BP, il n'est plus nécessaire que d'avoir une petite fuite sur la HP, petite fuite qui n'a aucun effet pénalisant sur le fonctionnement de la pompe haute pression.

La figure 2 représente une autre variante de réalisation, dans laquelle les mêmes éléments portent les mêmes références.

Le but de cette variante est de réaliser une fonction dite "fonction by-pass", qui permet entre autre de court circuiter la pompe HP pour un démarrage à BP.

Dans certaines conditions de démarrage, le démarreur du moteur ne tourne pas assez vite pour que la pompe haute pression puisse fournir un débit suffisant aux injecteurs.

Il est alors intéressant de court-circuiter, au moins partiellement la pompe HP pour alimenter directement le common rail en essence à basse pression pour assurer un démarrage en basse pression..

En se reportant à la figure 2 on voit que le ressort de rappel 44 du tiroir 43 est enfermé dans une cage de longueur variable, constituée par deux éléments 60/61 qui peuvent se rapprocher l'un de l'autre.

5 L'essence à basse pression provenant de la pompe de gavage par la canalisation 23 arrive latéralement dans la chambre 64 dans laquelle se trouve la cage 60/61, qui referme le ressort de rappel 44.

Cette chambre 64 comporte à son extrémité un orifice 62 qui communique par une canalisation 63 avec la haute pression présente dans le rail..

Au repos les pièces sont dans la position représentée à la figure 2.

10 La basse pression de gavage arrivant par la canalisation 23 entre dans la chambre 64 et communique par l'orifice 62 et la canalisation 63 avec le circuit HP. Cela assure la fonction by-pass exposée plus haut ; d'autre part cela assure aussi la fonction de décharge du common rail en cas d'arrêt.

15 Dès le début de la régulation, l'électro-aimant 45 repousse le tiroir 43 et la cage 60/61 vient obturer l'orifice 62 et donc la communication entre l'arrivée BP et la HP. Si le débit fourni par la pompe HP est supérieur au débit consommé par le moteur (fuite de la vanne par exemple) la pression dans le circuit HP augmente, et une fuite HP rail vers BP est régulée au travers de l'orifice 62. Le débit excédentaire est donc recyclé vers la BP.

20 En phase normale de régulation la cage 60/61 est comprimée par la poussée du tiroir 43 et la partie 60 de ladite cage obture l'orifice 62. Le ressort est comprimé et l'arrivée BP 23 est en communication avec l'ouverture 46 et la canalisation 22a. Le débit d'essence BP arrivant à la pompe HP est ainsi régulé.

25 Bien évidemment il faut éviter une ouverture inopportune de l'orifice 62 et pour cela il faut déterminer la section de l'orifice 62 de telle sorte que quand l'électroaimant 45 applique par l'intermédiaire du tiroir 43 la partie 60 de la cage contre l'orifice 62 la pression maximum de la HP multiplié par la dite section soit inférieure à la charge en place du ressort.

REVENDECATIONS

1- Dispositif pour la mise en œuvre d'un procédé de contrôle de l'alimentation en essence dans un circuit d'injection directe du type comportant en amont de la pompe à haute pression, sur le circuit d'alimentation en essence à basse pression, une électro-vanne (40) à tiroir (43) assurant la régulation du débit d'essence arrivant à la
5 pompe caractérisée par le fait qu'un clapet anti-retour (50) piloté par l'électro-aimant (45) de l'électrovanne (40) est intercalé entre la basse pression amont et la basse pression aval de cette électrovanne (40).

2- Dispositif selon la revendication 1 dans lequel le clapet anti-retour est
10 maintenu sur son siège par un ressort (52) disposée entre la bille (50) et un support (53), muni d'orifices (54), en appui contre l'extrémité du tiroir (43).

3- Dispositif selon la revendication 2 dans lequel en position de repos la bille (50) repose de façon étanche sur son siège et l'orifice (42a) d'arrivée de la basse pression à l'électrovanne (40) est obturé par le tiroir (43).

4- Dispositif selon la revendication 2, dans lequel la section d'étanchéité de la
15 bille est calculée de façon telle que son effort d'ouverture soit égal à l'effort en place du ressort 44.

5- Dispositif selon la revendication 1, dans lequel il existe entre la chemise 42 et le tiroir 43 un espace créant un débit de fuite de la haute pression 32a vers la basse
20 pression 41.

6- Dispositif pour la mise en œuvre d'un procédé de contrôle de l'alimentation en essence dans un circuit d'injection directe du type comportant, en amont de la pompe à haute pression sur le circuit d'alimentation en essence a haute pression, une électrovanne (40) à tiroir (43) assurant la régulation du débit d'essence arrivant à la
25 pompe caractérisé par le fait que le ressort de rappel (44) du tiroir (43) est disposé dans une cage (60/61) déformable, disposée dans une chambre (64) dans laquelle arrive la canalisation (23) d'arrivée de la basse pression, la partie supérieure (60) de cette cage venant obturer ou ouvrir un orifice (62) relié par une canalisation (63) au circuit haute pression.

7- Dispositif selon la revendication 6, dans lequel l'orifice 62 est dimensionné
30 de telle sorte que sa section multipliée par la pression Maxi du rail génère un effort inférieur ou égal à la charge en place du ressort 44.

REVENDICATION

1- Dispositif pour la mise en œuvre d'un procédé de contrôle de l'alimentation en essence dans un circuit d'injection directe du type comportant en amont de la pompe à haute pression, sur le circuit d'alimentation en essence à basse pression, une électrovanne (40) à tiroir (43) assurant la régulation du débit d'essence arrivant à la pompe caractérisée par le fait qu'un clapet anti-retour (50) piloté par l'électro-aimant (45) de l'électrovanne (40) est intercalé entre la basse pression amont et la basse pression aval de cette électrovanne (40);

2- Dispositif selon la revendication 1 dans lequel le clapet anti-retour est maintenu sur son siège par un ressort (52) disposé entre la bille (50) et un support (53), muni d'orifices (54), en appui contre l'extrémité du tiroir (43).

3- Dispositif selon la revendication 2 dans lequel en position de repos la bille (50) repose de façon étanche sur son siège et l'orifice (42a) d'arrivée de la basse pression à l'électrovanne (40) est obturé par le tiroir (43).

4- Dispositif selon la revendication 2, dans lequel la section d'étanchéité de la bille est calculée de façon telle que son effort d'ouverture soit égal à l'effort en place du ressort 44.

5- Dispositif selon la revendication 1, dans lequel il existe entre la chemise 42 et le tiroir 43 un espace créant un débit de fuite de la haute pression 32a vers la basse pression 41.

6- Dispositif pour la mise en œuvre d'un procédé de contrôle de l'alimentation en essence dans un circuit d'injection directe du type comportant, en amont de la pompe à haute pression sur le circuit d'alimentation en essence, une électrovanne (40) à tiroir (43) assurant la régulation du débit d'essence arrivant à la pompe caractérisé par le fait que le ressort de rappel (44) du tiroir (43) est disposé dans une cage (60/61) déformable, disposée dans une chambre (64) dans laquelle arrive la canalisation (23) d'arrivée de la basse pression, la partie supérieure (60) de cette cage venant obturer ou ouvrir un orifice (62) relié par une canalisation (63) au circuit haute pression.

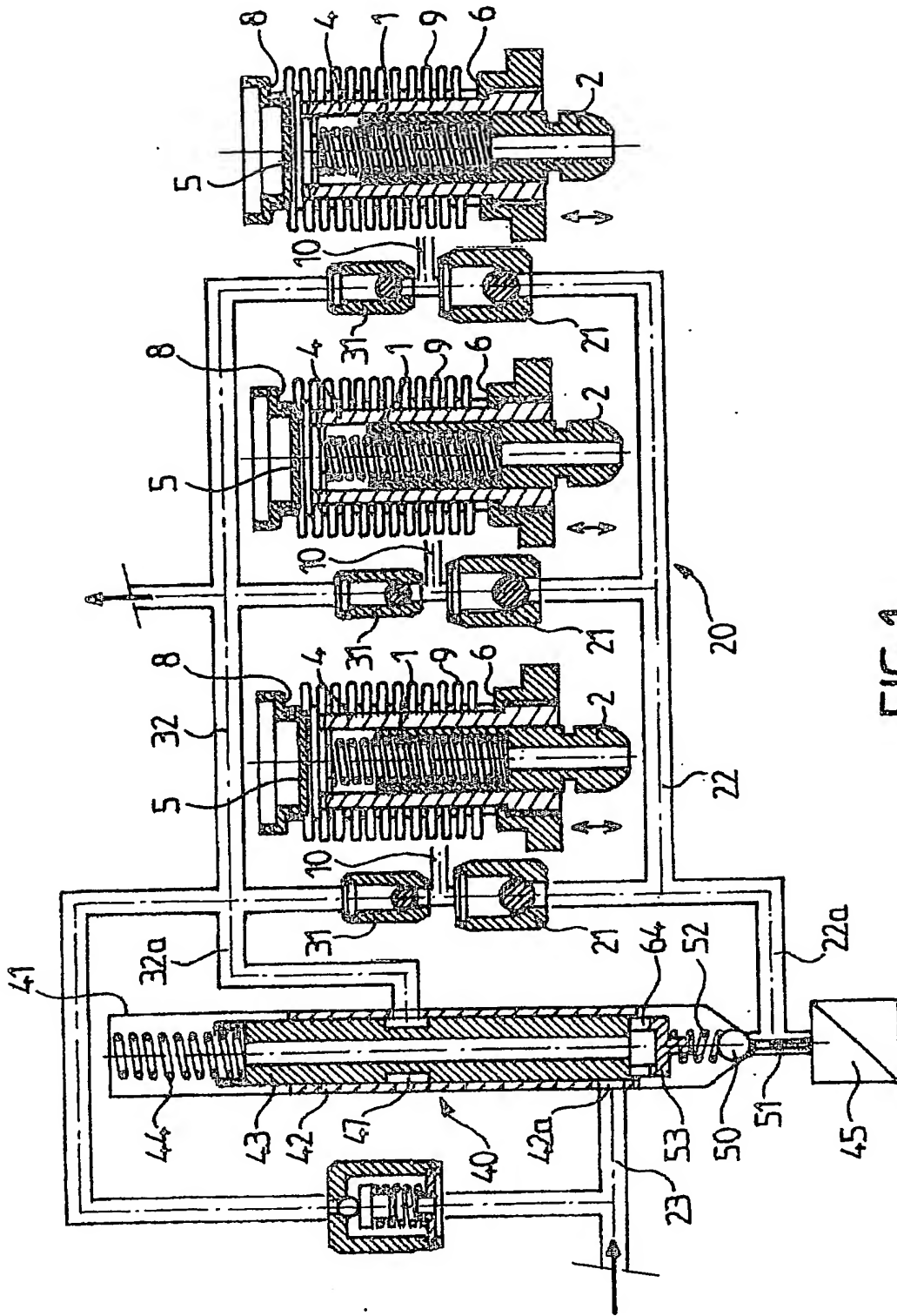


FIG. 1

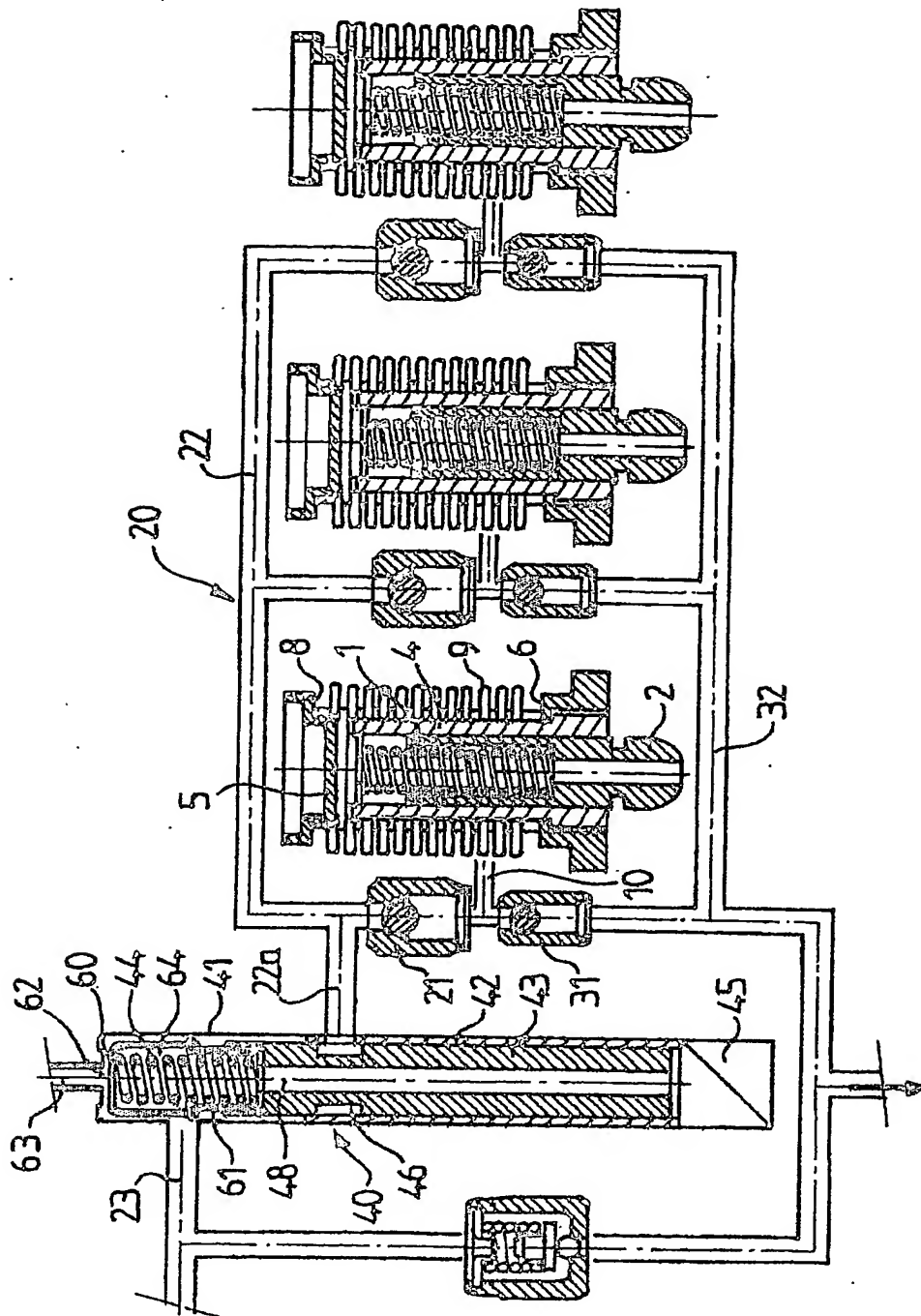


FIG. 2



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11 235 02

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1 / 1

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260399

Vos références pour ce dossier (facultatif)		BL/AM S02-0776	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0209797	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
Perfectionnements aux dispositifs de contrôle de débit d'essence pour pompe à injection directe à haute pression			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
SIEMENS AUTOMOTIVE HYDRAULICS SA 225 Quai Aulagnier 92600 ASNIERES SUR SEINE			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		BAUER	
Prénoms		Philippe	
Adresse	Rue	14 rue des Côteaux	
	Code postal et ville	78160	MARLY LE ROI
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		VERET	
Prénoms		Dominique	
Adresse	Rue	14, allée des Frondaisons	
	Code postal et ville	91370	VERRIERES LE BUISSON
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)			
12 septembre 2002 Gérard LEFEBURE - CPI N° 92-1148			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.